

La alimentación y la patología digestiva del conejo

Dr. Pere Costa Batllori (*)

Los trastornos digestivos constituyen la principal causa de mortalidad en los gazapos, con secuelas y retrasos en los que sobreviven. Todo ello da lugar a la producción de importantes pérdidas económicas.

En el transcurso de este artículo no nos referiremos a los problemas infecciosos (bacterianos o víricos), parasitarios (coccidiosis), higiénicos o de manejo, sino que la concretaremos a las causas nutricionales productoras de diarreas o inductoras de su presentación.

Algo que debemos tener claro desde un principio es que a los problemas nutricionales que más adelante trataremos, suelen seguir complicaciones bacterianas, víricas o parasitarias, cuyo mecanismo general se expone en el cuadro incluido más arriba.

Por otra parte, el proceso digestivo en el conejo es complicado a causa de las siguientes

características específicas y fundamentales:

- es un animal estrictamente herbívoro en su estado silvestre
- su proceso digestivo se basa en la cecotrofia, con expulsión de excrementos con muy poca humedad
- gran desarrollo del estómago, bisacular y

Mecanismos de agresión y alteraciones digestivas del conejo. Adaptado por Rosell -1984- de Coudert -1980- y Morisse -1980-

AGRESION (Ej.: cambio de alimentación + ambiente desfavorable)

↓
STRESS

↓
BAJA DE DEFENSAS

FENOMENOS INESPECIFICOS

→ INTERVIENEN AGENTES ESPECIFICOS

↓
COCCIDIOSIS

(Clostridium, E. coli, etc)

↓
MICROFLORA
PATOGENA

REINFESTACION
POR COCCIDIOS

↓
MORBILIDAD

PERSISTENTES

↓
MORTALIDAD

PROCESO ESPECIFICO

(*) Veterinario. Catedrático de Zootecnia de la Escuela Superior de Agricultura de la Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona.

sin posibilidad de realizar la regurgitación o el vómito

-ciego voluminoso con una fisiología compleja

A ello se une su vida en un hábitat territorial amplio con estructuración social en comunidades pequeñas en madrigueras subterráneas.

La intensificación zootécnica a que se somete el conejo en su crianza industrial constituye una clara agresión a su débil sistema neuro-hormonal y a su particular fisiología digestiva. Basta recordar:

-se le alimenta con dietas de alta energía, concentradas, muy distintas a sus características de herbívoro

-se le sitúa en jaulas con dificultad de adaptación a las características del microclima de cada granja

-se le mantiene en comunidades en donde se desarrolla una alta concentración microbiana

-se le convierte en una fácil presa de los factores de stress contra los que no dispone de un mecanismo de defensa desarrollado.

En el terreno concreto de los procesos digestivos y como hechos diferenciados frente a otras especies, cabe señalar:

-Problemática digestiva centrada en el ciego (generalmente localizada en el duodeno en otras especies).

-Estrecha relación entre la alimentación y los procesos digestivos.

-Estrecha relación entre la sensibilidad al stress y los procesos digestivos.

-Importancia de la microflora intestinal (cecal) cuyo equilibrio viene regulado, en parte, por el pH del medio y cuya correcta composición se expone en la tabla 1.

-Importancia del contenido en ácidos grasos volátiles (AGV) del ciego en el correcto mantenimiento del pH cecal. Este contenido, con pequeñas variaciones a lo largo del día, se expone en la tabla 2.

-A diferencia de otras especies, la eliminación de las heces en los casos de diarrea es poco eficaz pues, si bien se acumula agua en el recto, ésta se reabsorbe rápidamente para volver de nuevo a la luz intestinal y se elimina con dificultad hacia el exterior. Con ello la concentración de electrolitos en el intestino, se incrementa considerablemente y se retienen gérmenes y toxinas.

Para centrar inicialmente el tema hay que recordar, a modo de resumen, que los desequilibrios en los aportes del pienso en fibra bruta, proteína bruta y almidón, son muy peligrosos, con una tendencia intensa hacia la producción de procesos digestivos. Sobre ello se pueden hacer las siguientes consideraciones:

Fibra bruta

La necesidad de incluir un mínimo de fibra en los piensos de conejos es por todos conocida y ampliamente aceptada. Se puede afirmar que la fibra es el principal componente de la dieta como responsable de una digestión adecuada en conejos, pero de un modo distinto

Tabla 1 . Flora cecal del conejo en el destete y en dos fases del engorde. (*)
(Expresado en log. 10 UFC/g)

| Gérmenes | post destete | mitad engorde | final engorde |
|--------------------|--------------|---------------|---------------|
| Escherichia coli | 3,1 | 2,1 | 2,2 |
| Staph. aureus | 1,7 | 2,4 | 2,6 |
| Streptococcus spp | 5,7 | 2,4 | 2,5 |
| Levaduras | 5,1 | 1,7 | 1,7 |
| Lactobacilos | 4,3 | 6,8 | 6,8 |
| Bacteroides | 8,4 | 10,5 | 8,7 |
| Bifidobacterium | 8,1 | 9,2 | 7,2 |
| Anaerobios totales | 9,3 | 10,8 | 7,1 |
| Aerobios totales | 9,1 | 10,5 | 10,5 |
| pH | 6,5 | 6,7 | 6,1 |

(*) Comi y Cantoni (1976)

SAGARTE

"SYSTEME GILLET" Ocho años de experiencia en el Mercado Común
Ahora en España



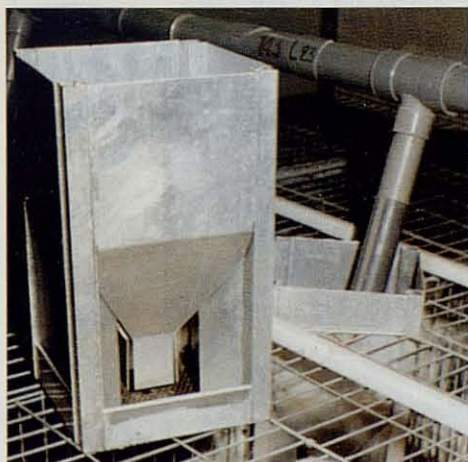
PRINCIPALES VENTAJAS

- Alimentación automática
- Fraccionamiento
- Racionamiento
- Adaptaciones zootécnicas
- Alimento fresco
- Máximo ahorro de tiempo
- Rendimientos superiores en el matadero

RESULTADOS OPTIMOS DE MANEJO
Y RENTABILIDAD

¡¡Comedero revolucionario!!

Sistema patentado



SAGARTE, S.A.

Tel. (948) 46 48 32 - 57 62 25. Fax (948) 57 62 25
Zona Sarrarte, s/n - 31830 LACUNZA (Navarra)

Le interesa consultarnos
Presupuestos
sin compromiso

NAVES Y TUNELES PREFABRICADOS PARA GANADERIA



Disponemos de lo mejor y más barato para su instalación ganadera. Tenemos instalaciones difundidas por toda Europa.



COSMA NAVARRA

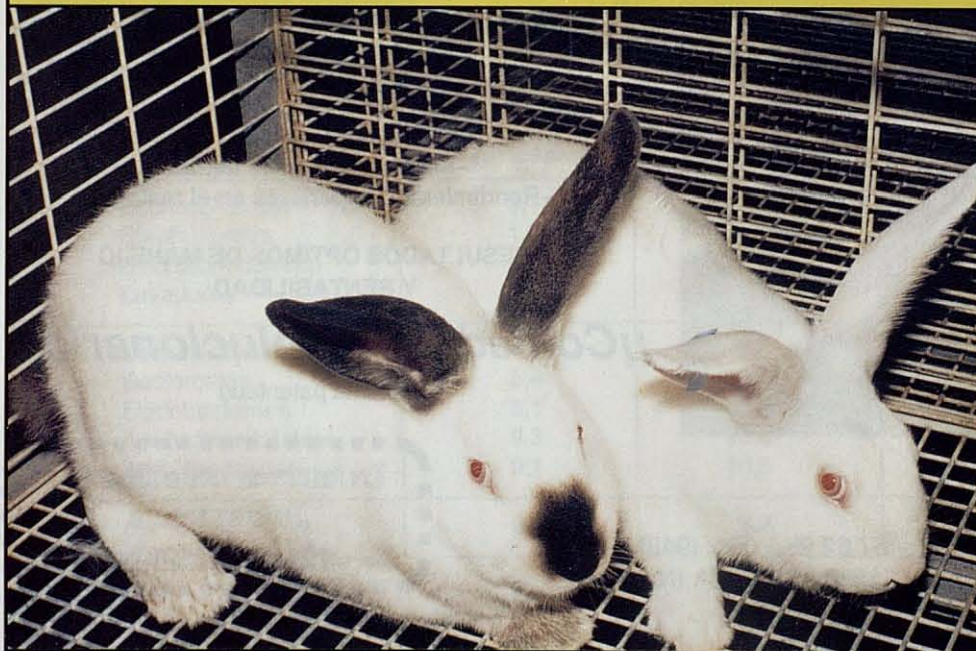
Polígono Talluntxe - Noain - Navarra

SOLICITE INFORMACION SIN COMPROMISO EN EL TEL: (948) 31 74 77

HispanHíbrid, s.a.

Distribuidores para España y Andorra

Carretera de Santes Creus, s/n - Tel. (977) 63 80 00 - 43814 VILA-RODONA



HYLA 2000

Tabla 2. Contenido de ácidos grasos volátiles (AGV) en el ciego del conejo, en diversos momentos del día. (*)

| Tipo de ácidos - % mol. - | Horas de recogida | | | |
|------------------------------------|-------------------|------|------|------|
| | 9 | 12 | 15 | 18 |
| A. acético | 63,7 | 67,2 | 68,1 | 65,3 |
| A. propiónico | 10,4 | 10,7 | 9,9 | 9,7 |
| A. butírico | 22,2 | 18,8 | 19,2 | 21,9 |
| A. valérico | 3,7 | 3,3 | 2,8 | 3,1 |
| AGV totales (mol/g/sustancia seca) | 238 | 198 | 197 | 201 |

(*) Susmel y Lanasi, 1976.

a los rumiantes, pues su papel está relacionado tanto con sus características físicas como químicas.

Dietas bajas en fibra muestran una gran incidencia de trastornos digestivos, que se suelen manifestar como diarreas asociadas a una elevada mortalidad.

Niveles bajos de fibra repercuten directamente incrementando los tiempos de reten-

través del tracto digestivo. El análisis químico de la fibra separa tres fracciones fundamentales:

- Fibra neutro detergente (FND)
- Fibra ácido detergente (FAD)
- Lignina

La cuantificación de los niveles mínimos de

Influencia de la fibra sobre los trastornos digestivos. (Lebas, Delaveau, Renault, 1980. Citado por Rosell, 1984)

FIBRA BRUTA

Acción mecánica % bajo → Disminuye la velocidad del tránsito digestivo

↓
Aumenta la retención en el ciego

↓
Aumenta la desaminación

↓
Aumenta NH₃

↓
Alcalinización

→ Microflora

FIBRA BRUTA digestible

% bajo → disminuye la cecotrofia

↓
Disminuyen los AGV

Aumenta NH₃ → Sangre
Urea ← Hígado

↓
Riñón

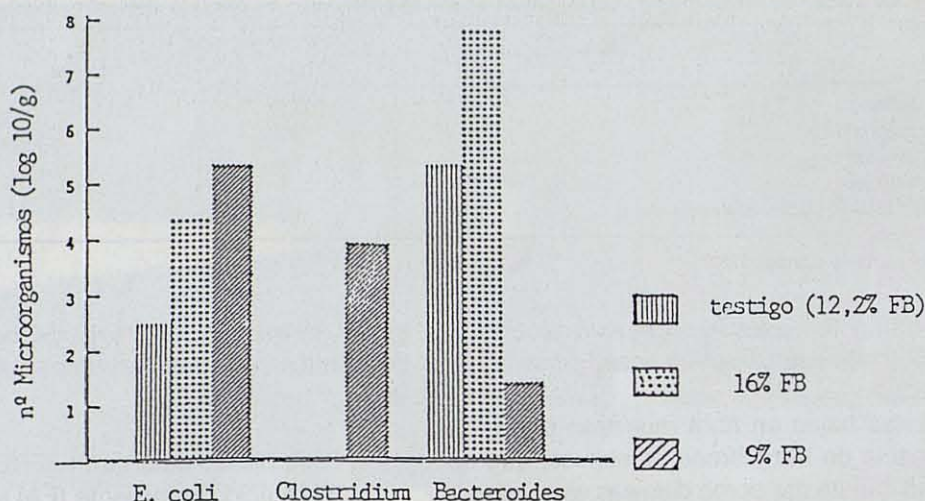
ción del alimento en el aparato digestivo y aumentando el contenido cecal. Esto favorece fermentaciones anómalas con una proliferación de microorganismos patógenos.

El concepto de fibra bruta, el más extendido tradicionalmente, engloba tipos de fibra diferentes entre sí en su composición química y estructural, que actúan de forma distinta a

los diferentes tipos de fibra y su relación con el nivel de proteína es, hoy por hoy, difícil ya que no existen datos concluyentes y en ocasiones los resultados son contradictorios, pero constituye uno de los futuros temas de estudio en nutrición cunícola, al que nos referiremos después.

Tampoco debe olvidarse que la fibra tiene

Efecto de la dieta sobre la composición de la flora cecal (Morisse y col. 1985)



un escaso nivel nutritivo para el conejo, pues únicamente un 5% de la energía total procede de la misma. Por ello su inclusión en la dieta debe evitar la aparición de trastornos, pero un exceso repercute sobre el crecimiento y aumento del índice de conversión. El óptimo equilibrio es difícil.

De Blas y col. -1986- resumen en la tabla 3 las principales restricciones nutritivas para la formulación de piensos de conejos. Según distintos autores, el mínimo de fibra bruta estaría entre un 10-14%, equivalente aproximadamente a un 14-18% de FAD para conejos en crecimiento. Para conejas reproductoras, serían admisibles niveles algo más bajos: 10-12 % FB y 14-16% FAD.

**La fibra tiene un
escaso nivel nutritivo
para el conejo;
únicamente un 5% de la
energía total procede de
la misma**

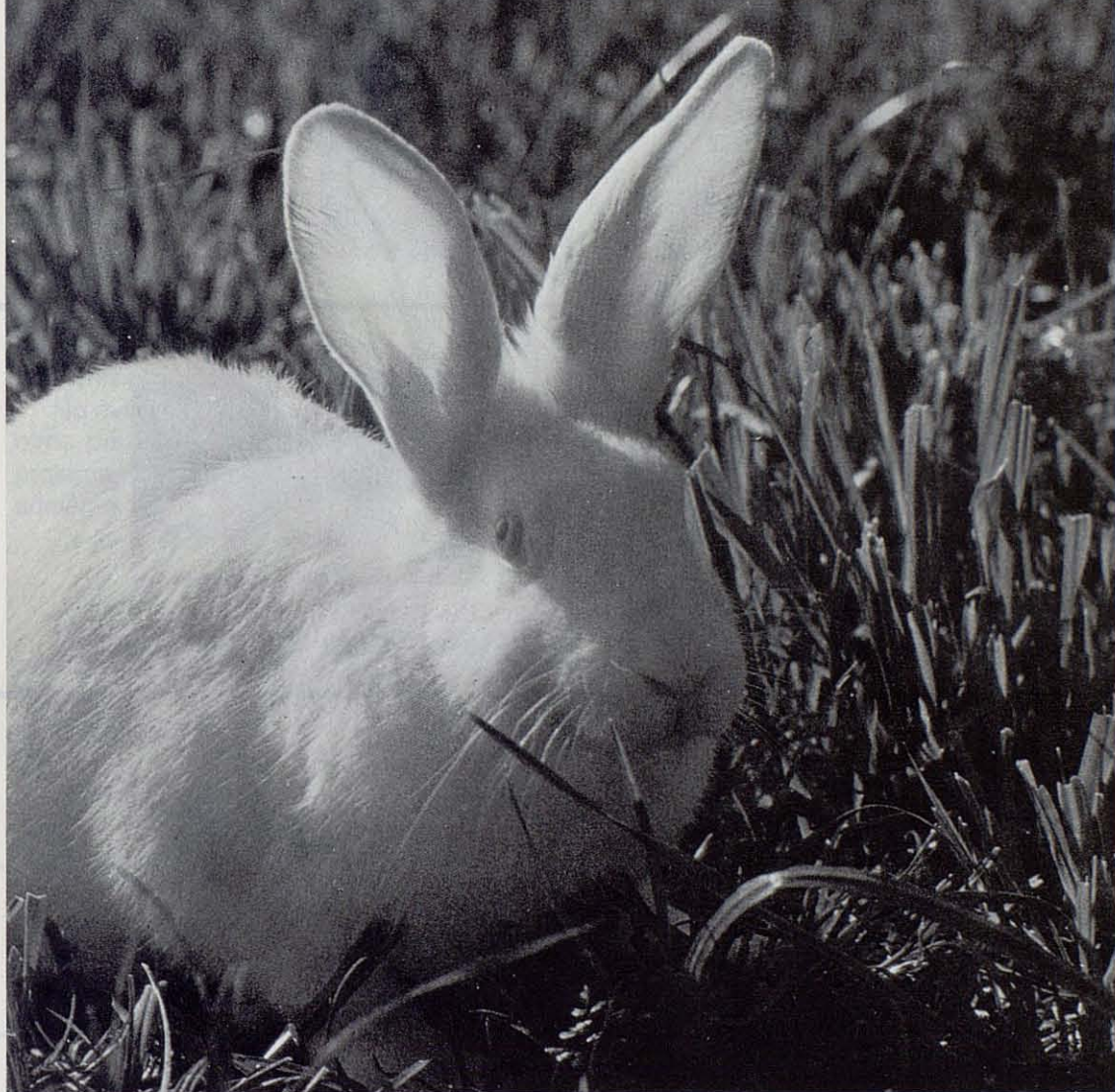
Posiblemente la recomendación práctica sería no bajar del 14% de fibra bruta en piensos

Tabla 3. Principales restricciones nutritivas para la formulación de piensos de conejos.

| Tipo de restricción | Cantidad | Causa de la restricción | Observaciones |
|--|----------------------------|--|---|
| Mínimo de fibra | 13% FB o bien 17,5% FAD | Incremento del riesgo de incidencia de diarreas | El grado de restricción puede reducirse en pienso de madres o en granjas con buen estado sanitario. |
| Máximo de fibra | 17% FB o bien 23% FAD | Disminución de los rendimientos productivos | El máximo puede aumentarse incorporando grasa al pienso (aprox. 1% grasa añadida) |
| Mínimo de proteína y de aminoácidos esenciales | Variable | Disminución de los rendimientos y mayor incidencia de diarreas | La cantidad mínima depende del tipo de pienso y de su concentración energética |



ALIMENTOS PARA CONEJOS



NUTREX, S. A.

Apartado 48 - Teléfono (972) 57 01 00 (5 líneas)

Télex 57.247 NUX-E

BANYOLES (Gerona)

Hágase

CUNICULTOR PROFESIONAL

La Real Escuela de Avicultura le ofrece la posibilidad de ampliar sus conocimientos sobre la Cunicultura, a través de:



CURSO DE CUNICULTURA

POR
CORRESPONDENCIA
O EN LA PROPIA
ESCUELA



CONOZCA LOS
PRODUCTOS Y
SERVICIOS DEL
SECTOR Y A DONDE
DIRIGIRSE PARA
ADQUIRIRLOS

ANUARIO DE LA CUNICULTURA

"CUNICULTURA"

UNA REVISTA
PROFESIONAL PARA
PONERSE AL DIA QUE
ABORDA TODA LA
PROBLEMATICA DE LA
CRIA DE CONEJOS

CONOCIMIENTOS
ACTUALIZADOS
SUSCRIBIENDOSE
POR POCO DINERO



Y PARA LA INDUSTRIA



LAS INSTALACIONES CUNICOLAS EXPERIMENTALES

Todo ello complementado con un servicio de asesoramiento que resolverá las dudas que se le planteen en su carrera hacia la CUNICULTURA PROFESIONAL

CONSULTORIO CUNICOLA

Pídanos información sin compromiso, enviando este boletín a
REAL ESCUELA DE AVICULTURA, Plana del Paraíso, 14, 08350 Arenys de Mar (Barcelona).
Tel (93) 792 11 37 y 792 31 41. Fax (93) 792 31 41.

Deseo recibir mayor información sobre:

- ☐ CURSO DE CUNICULTURA POR CORRESPONDENCIA.
- ☐ CURSO OFICIAL DE CUNICULTURA
- ☐ REVISTA "CUNICULTURA"
- ☐ INSTALACIONES EXPERIMENTALES

Enviar a :

D.....

c/.....nº.....

D.P.Población.....

Provincia



Característica del aparato digestivo del conejo es el volumen de su estómago y del ciego. (Aparato digestivo de un conejo joven).

de crecimiento y del 12% en reproductoras. Al formular en base a fibra bruta, no se debería considerar el aporte de pulpas de remolacha, cítricos, etc. que poseen altos porcentajes de fibra digestible.

El tamaño de la partícula de fibra también afecta la motilidad intestinal. Una molienda fina da lugar a un mayor tiempo de retención en el aparato digestivo y aumento del contenido cecal. En líneas generales el diámetro mínimo del tamiz no debería ser inferior a 2 mm.

No debe olvidarse la relación entre fibra y otros principios nutritivos, especialmente la proteína, a la que se hace referencia más adelante.

Proteína

Es otro factor de relevante importancia en relación al desarrollo de problemas digestivos. Tanto un déficit como un exceso de proteína pueden derivar en problemas patológicos.

Un aporte muy deficitario de proteína en la dieta supone un incremento del peso del contenido digestivo. La causa puede radicar en que el nitrógeno alimenticio que alcanza el ciego resulta insuficiente para promover el desarrollo y la actividad fermentativa microbiana normal.

La recomendación práctica sería no bajar del 14% de fibra bruta en piensos de crecimiento y del 12% en reproductoras

En el caso opuesto, un aporte excesivo de proteínas puede favorecer la acción de las bacterias proteolíticas del ciego, susceptibles de elaborar amoníaco, con el siguiente aumento del pH y posible alteración de la flora bacteriana. Se incrementa así el riesgo de diarrea o de intoxicación uréica o amoniacal.

En función del mecanismo que explica los trastornos digestivos por carencia de fibra, se puede comprender cómo una tasa elevada de proteína sea un factor agravante de una anomalía en el aporte de fibra.

Según las experiencias realizadas por el ITAVI (1974), el comportamiento digestivo del conejo según los niveles de proteína y fibra de la dieta, puede resumirse como se refleja en la tabla 4.

Tabla 4. Comportamiento digestivo del conejo según los niveles de proteína y fibra de la dieta.

| Proteína bruta | Fibra bruta | Comportamiento digestivo |
|----------------|---------------|--|
| Menos del 16% | Menos del 12% | Peligro de diarreas |
| Menos del 16% | 12 al 15% | Normalidad digestiva Crecimiento bajo |
| Del 16% al 18% | 12% al 15% | Normalidad digestiva Crecimiento normal |
| Más del 18% | 12% al 15% | Peligro de diarreas |
| Más del 18% | Menos del 12% | Diarrea habitual |

Un aporte muy deficitario de proteína en la dieta supone un incremento del peso del contenido digestivo

Una alimentación incorrecta, ya sea por exceso de proteína, falta de fibra, exceso de glúcidos o racionamiento inadecuado, produce un desequilibrio en la relación pH-microflora-AGV, de manera que la proporción de AGV varía y el hígado no puede metabolizar adecuadamente los cuerpos cetónicos, dando lugar a una toxemia de la gestación –también denominada a veces cetosis– en las conejas reproductoras.

Almidón

Debido a la intensificación de la explotación cunícola, se tiende a una mayor inclusión de cereales y fuentes de almidón para obtener niveles energéticos más altos.

Algunos autores manifiestan una hipótesis según la cual un alto contenido de almidón en la dieta, asociado a una elevada velocidad de tránsito, puede implicar que cantidades importantes del mismo alcancen el ciego, alterando los procesos normales de fermentación y promoviendo el desarrollo de situaciones entéricas perjudiciales.

Trabajos posteriores mostraron que el empleo de dietas con un contenido elevado de almidón (31%) conllevan un mayor riesgo de alteraciones digestivas en los conejos en crecimiento, aún manteniendo el nivel de fibra bruta sobre el 15%.

Los resultados son contradictorios al respecto, pues otras experiencias han demostrado que la digestibilidad del almidón en el intestino delgado es casi completa, por lo que no parece justificable que las pequeñas cantidades que alcanzan el ciego puedan causar fermentaciones anómalas.

Por otra parte, también se apunta la in-

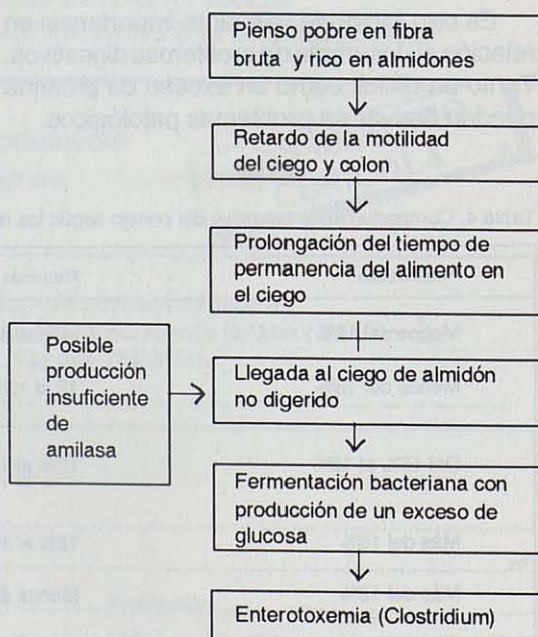
fluencia del tipo de fibra, sugiriendo que altos niveles de fibra indigestible en la dieta (orujo de uva) pueden estimular la velocidad de tránsito digestivo y producir un efecto de "arrastre" del almidón hacia el ciego.

A la vista de la controversia aún existente, habrá que esperar nuevos resultados sobre el papel del almidón como desencadenante de procesos digestivos anómalos. En cualquier caso, parece prudente no incluir en la dieta niveles de almidón superiores al 20% en espera de nuevos datos al respecto. Más adelante incidiremos de nuevo sobre el tema.

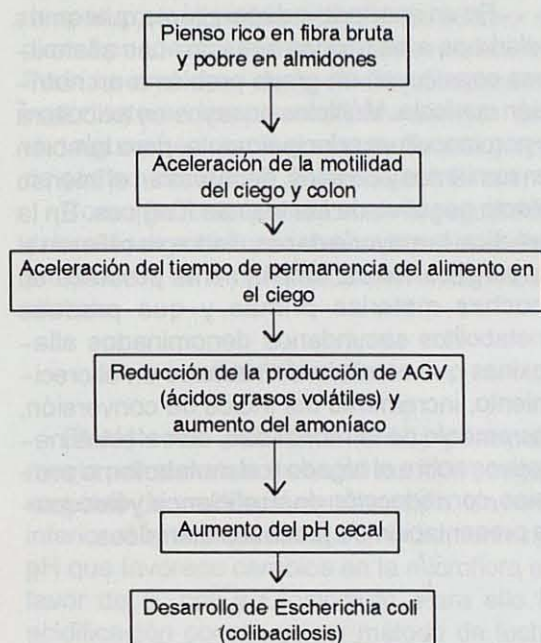
La digestibilidad del almidón en el intestino delgado es casi completa

Una vez expuestas las líneas básicas de los conocimientos actuales sobre la importancia de la fibra bruta, proteína bruta y almidones en la alimentación cunícola y en la génesis de los procesos digestivos, concretaremos de modo esquemático los casos más frecuentes en la práctica:

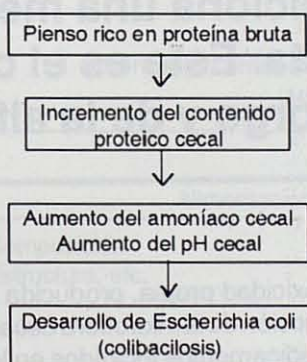
a) Situación de un pienso pobre en fibra bruta y alto en almidones



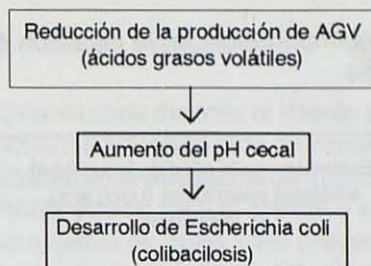
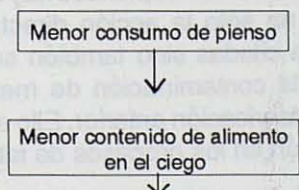
b) Situación de un pienso rico en fibra bruta y pobre en almidones



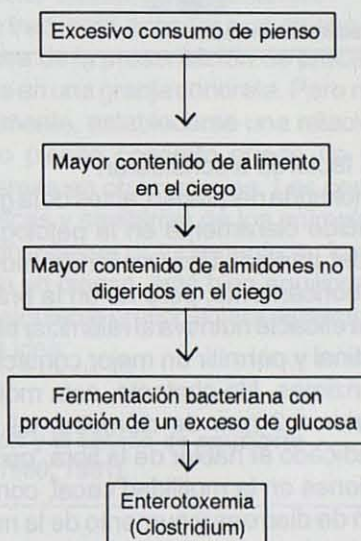
c) Situación de un pienso rico en proteína bruta



d) Situación de menor consumo de pienso de lo normal (pérdida de apetito, enfermedad, stress, mal sabor del pienso, problemas de distribución del pienso en días festivos, etc.):



e) Situación que suele surgir como consecuencia compensatoria al problema anterior y que se traduce por aumento del consumo de pienso en cantidad superior a la normal:

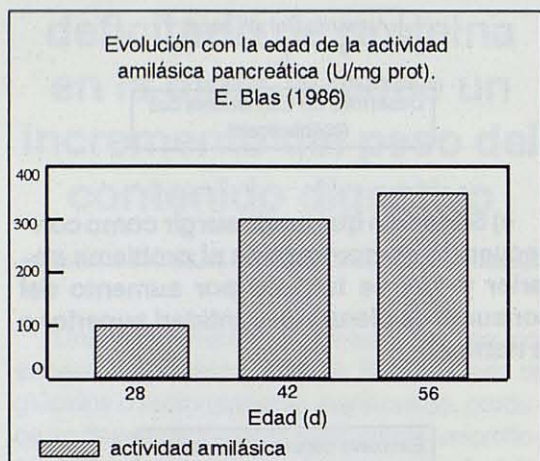


Como consecuencia de lo expuesto cabe recomendar los siguientes niveles nutricionales:

| Componente | Granjas con riesgo de problemas | Granjas con menor riesgo de problemas |
|-------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| Proteína bruta, % | < 16 | 16 - 18 |
| Fibra bruta, % | 15 - 17 | > 12 - 15 |
| Almidón, % | < 18 | < 20 |

En relación a la edad del destete y teniendo en cuenta el cuadro enzimático digestivo del gazapo, debe recomendarse su realización a los 35-38 días si se trata de una granja de alto riesgo. A este respecto, es significativa la evolución de la actividad amilásica del páncreas,

de capital importancia en la digestión de los almidones.



Otros factores a considerar:

—La molienda del pienso, antes de la granulación, incide claramente en la patología digestiva del conejo. Una molienda muy fina permite teóricamente, pero no en la práctica, mejorar la eficacia nutritiva al ralentizar el tránsito intestinal y permitir un mejor contacto alimento—enzimas. No obstante, esta molienda fina, inferior a 2 mm de diámetro, tal como hemos indicado al hablar de la fibra, conduce a alteraciones en la motilidad cecal, con presentación de diarreas y aumento de la mortalidad. Un tamiz de 3–4 mm será necesario.

—El pienso destinado a los conejos debe suministrarse a discreción. Si se raciona a menos del 80–85% de la ingesta libre, se altera el fisiologismo digestivo y se ralentiza el tránsito intestinal pudiéndose aplicar lo indicado en el supuesto d) y e) anteriores.

—La inclusión de alimentos no apetitosos para el conejo condiciona una menor ingesta a la que puede aplicarse el resultado del supuesto d) y e) anteriores. Este es el caso del sorgo a causa de su riqueza en taninos y de las saponinas presentes en ciertas variedades de alfalfa.

—Otros alimentos pueden contener sustancias tóxicas peligrosas para el conejo y que en general y junto a otras posibles manifestaciones patológicas, producen diarreas. Tal es el caso de la manihotoxina, glucósido de la mandioca, de los inhibidores de la tripsina y

quimiotripsina de las semillas de soja y de los lignosulfonatos usados como aglomerantes.

—En un apartado independiente queremos referirnos a las toxinas fúngicas. Las aflatoxinas constituyen un grave problema en nutrición cunicola. Múltiples ensayos en avicultura y porcicultura principalmente, pero también en rumiantes y conejos, demuestran el intenso efecto negativo de las toxinas fúngicas. En la práctica, la mayoría de resultados se refieren al *Aspergillus flavus*, ampliamente presente en muchas materias primas y que produce metabolitos secundarios denominados aflatoxinas que condicionan retrasos en el crecimiento, incremento del índice de conversión, incremento de la mortalidad, con efectos negativos sobre el hígado y el metabolismo proteico, con reducción de su eficiencia y frecuente presentación de procesos diarreicos.

La inclusión de alimentos no apetitosos condiciona una menor ingesta. Este es el caso del sorgo y de la alfalfa

—Con toxicidad propia, producida a través de la destrucción de la microflora cecal, actúan algunos medicamentos incluidos en los piensos como promotores de crecimiento o con fines terapéuticos. Son más peligrosos los que actúan frente a gérmenes Gram negativos como la penicilina y ampicilina, lincomicina y clindamicina, eritromicina y gentamicina (discutida por algunos autores) así como la monensina y narasin.

—En la fabricación de piensos hay que tener en cuenta no sólo la acción directa de las sustancias citadas sino también su procedencia de la contaminación de mezclas de piensos de fabricación anterior. Ello exige una gran atención en los procesos de fabricación de piensos.

—Algunos alimentos pueden vehicular agentes patógenos dañinos para los conejos de modo que la problemática generada por el pienso puede no ser estrictamente nutricional. Podría ser el caso de la alfalfa, componente importante en los piensos para conejos que con alguna frecuencia presentan un alto grado de contaminación por *Clostridium* o *E. coli*.

Como factores positivos en la regulación del medio digestivo y por tanto utilizables como preventivos de los procesos diarreicos deben citarse:

Acidificantes

El pH cecal está determinado principalmente por el metabolismo de los AGV, según su grado de producción y absorción. Un nivel inferior al óptimo conduce a un incremento del pH que favorece cambios en la microflora en favor de *E. coli* y *Clostridium*. Para ello la acidificación constituye un método de lucha contra las enterotoxemias, ya sea a través del agua de bebida —ac. acético a la dosis de 1g/l— o a través del pienso con adición de los múltiples tipos de acidificantes que existen en el mercado.

Probióticos

Aumenta cada día más el interés por estos productos cuya función es la de incrementar la densidad en la flora intestinal de microorganismos beneficiosos para el animal y reducir el pH. Su objetivo es, pues, más preventivo que curativo y en general se obtienen mejores resultados en piensos de arranque. Su papel en la prevención—curación de las enterotoxemias es muy favorable. Parece que existe una actitud positiva en la CEE en relación al uso de estos productos y en un futuro próximo se autorizará su registro.

Como última consideración:

Es frecuente achacar a un pienso concreto la causa de la presentación de procesos diarreicos en una granja concreta. Pero no puede, inicialmente, establecerse una relación. Este mismo pienso concreto puede no provocar problemas en otras granjas. Las condiciones higiénicas y sanitarias de los animales que lo reciben influyen grandemente en los resultados de un pienso, esté bien equilibrado o no.

El siguiente gráfico aclara esta importante y última idea:

Interacción entre los factores de agresión y el estado de equilibrio
(adaptado de Morisse, 1980, 1981)

